



PATENT  
1131-0485P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yoshiyuki AKAO, et al. Conf.: 4149  
Appl. No.: 10/611,874 Group: Unassigned  
Filed: July 3, 2003 Examiner: Unassigned  
For: FAILURE DETECTION APPARATUS FOR AN INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE

LETTER

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

October 20, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

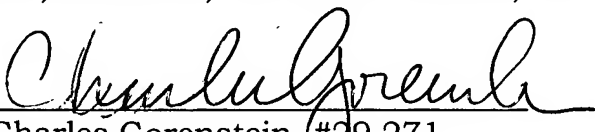
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-196390	July 4, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By   
Charles Gorenstein, #29,271

CG/cb  
1131-0485P

Attachment(s)

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

1131-0485P  
10/611,874  
Y. AKAO, et al.  
Birkh, Stewart  
etal.  
(703) 205 8000  
031

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-196390

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-196390 ]

出 願 人

Applicant(s):

三菱ふそうトラック・バス株式会社

2003年 6月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3047356

【書類名】 特許願

【整理番号】 01T0184

【提出日】 平成14年 7月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 45/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

    【氏名】 赤尾 好之

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

    【氏名】 額額 晋

【特許出願人】

    【識別番号】 000006286

    【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 長門 侃二

    【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

    【識別番号】 100116447

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山中 純一

    【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

    【識別番号】 100120592

    【弁理士】

【氏名又は名称】 山崎 崇裕

【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007537

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の故障検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気系に設けられ、内燃機関の燃焼室内に導入される新気流入量を検出する新気流量検出手段と、

内燃機関の運転状態に応じて新気流入量の基準値を設定する新気量基準値設定手段と、

前記新気流量検出手段により検出された新気流入量と前記新気量基準値設定手段により設定された基準値との比較結果に基づき前記新気流量検出手段の異常の有無を検出する故障検出手段と、

内燃機関の排気系から排ガスの一部を E G R ガスとして前記吸気系に還流させる E G R 通路と、

該 E G R 通路に介装され、開度の変更により E G R ガス量を調節する E G R 弁と、

排気系の空燃比または空気過剰率が内燃機関の運転状態に応じた所定値となるよう該運転状態に応じて前記 E G R 弁の目標 E G R 弁開度を設定する目標開度設定手段と、

該目標開度設定手段により設定された目標 E G R 弁開度に応じて前記 E G R 弁を制御する E G R 弁制御手段とを備え、

前記新気量基準値設定手段は、内燃機関の運転状態とともに前記目標開度設定手段により設定される目標 E G R 弁開度に応じて基準値を設定することを特徴とする内燃機関の故障検出装置。

【請求項 2】 排気濃度を検出することにより排気系の空燃比または空気過剰率を検出する排気濃度検出手段を備え、

前記新気量基準値設定手段は、前記排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と前記所定値との差に基づき前記目標 E G R 弁開度を補正し、当該補正した目標 E G R 弁開度に応じて前記基準値を設定することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関の故障検出装置。

【請求項 3】 排気濃度を検出することにより排気系の空燃比または空気過剰率

を検出する排気濃度検出手段を備え、

前記 E G R 弁制御手段は、前記排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と前記所定値とが一致するよう前記 E G R 弁の開度を補正することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関の故障検出装置。

【請求項 4】 排気濃度を検出することにより排気系の空燃比または空気過剰率を検出する排気濃度検出手段を備え、

前記新気量基準値設定手段は、前記排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と前記所定値とが相違するときには、前記 E G R 弁制御手段による前記 E G R 弁の制御を停止し、内燃機関の運転状態にのみ応じて基準値を設定することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関の故障検出装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の故障検出装置に係り、詳しくは、エアフローセンサの異常を確実に検出する技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【関連する背景技術】

近年、車両に搭載されたエンジンから有害な排ガスが排出されるのを防止すべく、種々の制御手段を用いることで排ガス性能の向上が図られている。

このような制御手段では、種々のセンサ類からの情報に基づいて排ガス性能の向上を実現するようにしており、これらセンサ類に故障があると排ガス性能の悪化に繋がるおそれがあることから、センサ類の故障を確実に検出することが要求されている。

【 0 0 0 3 】

そこで、最近では、車載故障診断システム（O B D 等）を搭載した車両が開発され実用化されており、これにより排ガス性能のさらなる向上が図られている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

センサ類の中でも、エアフローセンサ（A F S）からの情報は後処理装置や E

G R等の制御に多く使用されており、当該エアフローセンサが故障すると排ガス性能に大きな影響を及ぼすことになるため、当該エアフローセンサの故障診断は特に重要なものとなっている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、エアフローセンサの故障診断においては、通常はエンジン回転速度、燃料噴射量、エンジントルク、スロットル開度（絞り弁開度）、吸気負圧等の運転状態に応じて予め設定された基準値とエアフローセンサからの出力値とを比較して故障判定を行うようにしており、吸気系にE G Rを導入したような場合にはE G R弁の開度に応じて新気量の変動が起きてしまい、エアフローセンサの故障判定を正確にできないという問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、E G R弁の開度の変動するようなときにはエアフローセンサの故障判定を行わないことも考えられるが、このような制約を加えるとエアフローセンサの故障判定を行える時期が大きく制限されることになり好ましいものではない。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、E G Rガスの導入に拘わらずエアフローセンサの異常を確実に検出可能な内燃機関の故障検出装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、請求項1の発明では、内燃機関の吸気系に設けられ、内燃機関の燃焼室内に導入される新気流入量を検出する新気流量検出手段と、内燃機関の運転状態に応じて新気流入量の基準値を設定する新気量基準値設定手段と、前記新気流量検出手段により検出された新気流入量と前記新気量基準値設定手段により設定された基準値との比較結果に基づき前記新気流量検出手段の異常の有無を検出する故障検出手段と、内燃機関の排気系から排ガスの一部をE G Rガスとして前記吸気系に還流させるE G R通路と、該E G R通路に介装され、開度の変更によりE G Rガス量を調節するE G R弁と、排気系の空燃比または空気過剰率が内燃機関の運転状態に応じた所定値となるよう該運転状態に応じて前記E G R弁の目標E G R弁開度を設定する目標開度設定手段と、該目標開

度設定手段により設定された目標 E G R 弁開度に応じて前記 E G R 弁を制御する E G R 弁制御手段とを備え、前記新気量基準値設定手段は、内燃機関の運転状態とともに前記目標開度設定手段により設定される目標 E G R 弁開度に応じて基準値を設定することを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

従って、新気量基準値設定手段により内燃機関の運転状態（エンジン回転速度、燃料噴射量、エンジントルク、スロットル開度、吸気負圧等）に応じて新気流入量の基準値が設定され、当該設定された基準値と新気流量検出手段により検出された新気流入量との比較結果に基づいて新気流量検出手段（エアフローセンサ）の異常や故障の有無が検出されることになるが、新気量基準値設定手段は、内燃機関の運転状態とともに目標開度設定手段により設定される目標 E G R 弁開度に応じて基準値を設定することになるため、新気流入量の基準値は目標 E G R 弁開度、即ち E G R ガス量を考慮した値とされ、E G R ガスの導入に拘わらず新気流量検出手段の故障診断が適正にして確実に実施されて新気流量検出手段の信頼性が向上する。これにより、例えば排ガス性能のより一層の向上が図られる。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 の発明では、排気濃度を検出することにより排気系の空燃比または空気過剰率を検出する排気濃度検出手段を備え、前記新気量基準値設定手段は、前記排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と前記所定値との差に基づき前記目標 E G R 弁開度を補正し、当該補正した目標 E G R 弁開度に応じて前記基準値を設定することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

従って、E G R 弁の目標 E G R 弁開度は、排気系の空燃比または空気過剰率が内燃機関の運転状態に応じた所定値となるよう運転状態（エンジン回転速度、燃料噴射量等）に応じて設定される指令値であり、実際の E G R 弁開度と異なっている可能性があるが、排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と上記所定値との差に基づいて目標 E G R 弁開度を補正し、当該補正した目標 E G R 弁開度に応じて基準値を設定することにより、新気流入量の基準値が実際の E G R 弁開度に即して適正に設定されることになり、E G R ガスの導



入時における新気流量検出手段の故障診断の精度が高まり、新気流量検出手段の信頼性がさらに向上する。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 の発明では、排気濃度を検出することにより排気系の空燃比または空気過剰率を検出する排気濃度検出手段を備え、前記 E G R 弁制御手段は、前記排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と前記所定値とが一致するよう前記 E G R 弁の開度を補正することを特徴としている。

従って、上述の如く、E G R 弁の目標 E G R 弁開度は、排気系の空燃比または空気過剰率が内燃機関の運転状態に応じた所定値となるよう運転状態（エンジン回転速度、燃料噴射量等）に応じて設定される指令値であり、実際の E G R 弁開度と異なっている可能性があるが、排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と上記所定値とが一致するように E G R 弁開度が補正制御されることで、新気流入量の基準値が実際の E G R 弁開度に即した適正なものとなり、E G R ガスの導入時における新気流量検出手段の故障診断の精度が高まり、新気流量検出手段の信頼性がさらに向上する。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 の発明によれば、排気濃度を検出することにより排気系の空燃比または空気過剰率を検出する排気濃度検出手段を備え、前記新気量基準値設定手段は、前記排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と前記所定値とが相違するときには、前記 E G R 弁制御手段による前記 E G R 弁の制御を停止し、内燃機関の運転状態にのみ応じて基準値を設定することを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

従って、E G R 弁の目標 E G R 弁開度は、排気系の空燃比または空気過剰率が内燃機関の運転状態に応じた所定値となるよう運転状態（エンジン回転速度、燃料噴射量等）に応じて設定される指令値であり、実際の E G R 弁開度と異なっている可能性があるが、排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と上記所定値とが相違するときには E G R 弁の制御を停止するので、故障診断の機会が減ずることもなく、新気流入量の基準値が内燃機関の運転状態

にのみ応じて設定されることになり、新気流量検出手段の故障診断の精度が高まり、新気流量検出手段の信頼性がさらに向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき説明する。

図1を参照すると、本発明に係る内燃機関の故障検出装置の概略構成図が示されており、以下、同図に基づき本発明に係る内燃機関の故障検出装置の構成を説明する。

【0015】

図1に示すように、内燃機関であるエンジン1は例えばコモンレール式直列4気筒のディーゼルエンジンである。コモンレール式のエンジン1では、燃焼室2に臨んで電磁式の燃料噴射ノズル4が各気筒毎に設けられており、各燃料噴射ノズル4は高圧パイプ5によりコモンレール6に接続されている。そして、コモンレール6は、高圧パイプ7aを介して高圧ポンプ8に接続され、高圧ポンプ8に介装された低圧パイプ7bを介して燃料タンク9に接続されている。なお、エンジン1がディーゼルエンジンであるため、燃料としては軽油が使用される。

【0016】

エンジン1の吸気通路10には電磁式の吸気絞り弁12が設けられており、吸気絞り弁12よりも上流側には、出力信号Safsに基づき新気流入量Qaを検出するエアフローセンサ（AFS、新気流量検出手段）14が設けられている。エアフローセンサ14は、ここでは例えばカルマン渦式エアフローセンサが採用されるが、熱線式エアフローセンサ等であってもよい。

【0017】

一方、排気通路20には、後処理装置24が介装されている。後処理装置24は、例えばディーゼル・パティキュレートフィルタ（DPF）24bの上流に酸化触媒24aが設けられて連続再生式DPFとして構成されている。

連続再生式DPFは、酸化触媒24aにおいて酸化剤（ $\text{NO}_2$ ）を生成し、該生成された酸化剤によって下流のDPF24bに堆積したパティキュレートマター（PM）を排気温度が比較的高い状況下で連続的に酸化除去してDPF24b

を再生可能に構成されている。

【 0 0 1 8 】

また、排気通路 2 0 の後処理装置 2 4 よりも上流位置には、排気中の酸素濃度を検出することにより排気系の空気過剰率 $\lambda$ を検出する $\lambda$ センサ（ $O_2$ センサ等、排気濃度検出手段）2 6 が設けられている。なお、ここでは空気過剰率 $\lambda$ を検出するようにしたが空燃比を検出するようにしてもよく、 $\lambda$ センサ 2 6 に代えて空燃比センサ（L A F S 等）を用いるようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

さらに、排気通路 2 0 のエンジン 1 の近傍位置からは排ガスの一部を E G R ガスとして吸気系に還流させる E G R 通路 3 0 が延びており、該 E G R 通路 3 0 の終端は吸気通路 1 0 の吸気絞り弁 1 2 よりも下流部分に接続されている。そして、E G R 通路 3 0 には、任意の開度に開度調節可能な電磁式の E G R 弁 3 2 が介装されている。

【 0 0 2 0 】

電子コントロールユニット（E C U）4 0 の入力側には、上述したエアフローセンサ 1 4、 $\lambda$ センサ 2 6 の他、アクセルペダル 4 2 の踏込量、即ちアクセル開度 $\theta_{acc}$ を検出するアクセル開度センサ（A P S）4 4 やクランク角を検出することによりエンジン回転速度 $N_e$ を検出可能なクランク角センサ 4 6 等の各種センサ類が接続されている。

【 0 0 2 1 】

一方、E C U 4 0 の出力側には、上記燃料噴射ノズル 4、吸気絞り弁 1 2、E G R 弁 3 2 の他、各種故障状況を点灯表示する故障ランプ 5 0 等の各種デバイス類が接続されている。

これにより、各種センサ類からの入力情報に基づき各種デバイス類が作動制御され、エンジン 1 が適正に運転制御される。例えば、アクセル開度センサ 4 4、エアフローセンサ 1 4、 $\lambda$ センサ 2 6 からの情報に基づき燃料噴射量 $Q_f$ や吸気絞り弁 1 2 の開度が調節されてエンジン 1 の運転制御が行われ、通常の運転のみならず後処理装置 2 4 の再生制御や E G R 弁 3 2 の開度制御（E G R 弁制御手段）が実施される。

## 【 0 0 2 2 】

以下、上記のように構成された内燃機関の故障検出装置の作用について説明する。

先ず、第 1 実施例を説明する。

図 2 を参照すると、本発明の第 1 実施例に係る内燃機関の故障検出装置におけるエアフローセンサ (A F S) 故障判定制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下同フローチャートに沿って説明する。

## 【 0 0 2 3 】

先ず、ステップ S 1 0 では、E G R 有か否か、即ち E G R 弁 3 2 を開弁作動させて E G R ガスを吸気系に導入しているか否かを判別する。E G R ガスの導入は、例えばエンジン回転速度  $N_e$ 、燃料噴射量  $Q_f$  に応じて実施されるため、ここでは例えばエンジン回転速度  $N_e$ 、燃料噴射量  $Q_f$  が E G R 導入の条件を満たしたか否かを判別する。判別結果が真 (Y e s) で E G R 有と判定された場合には、ステップ S 1 2 に進む。

## 【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 2 では、目標 E G R 弁開度を設定する。ここでは、上述したように E G R ガスの導入は例えばエンジン回転速度  $N_e$ 、燃料噴射量  $Q_f$  に応じて実施されるため、エンジン回転速度  $N_e$ 、燃料噴射量  $Q_f$  に応じて E G R 弁 3 2 の目標 E G R 弁開度を設定する。また、通常はエンジン 1 の運転状態に応じて空気過剰率  $\lambda$  の目標値 (所定値)  $\lambda_1$  が設定されるが、当該目標値  $\lambda_1$  が変化すると吸気絞り弁 1 2 の開度及び燃料噴射量  $Q_f$  との関係において E G R ガス導入量、即ち目標 E G R 弁開度も変化するため、ここでは、さらに空気過剰率  $\lambda$  の目標値  $\lambda_1$  に応じて目標 E G R 弁開度を設定する (目標開度設定手段)。実際には、予めエンジン回転速度  $N_e$ 、燃料噴射量  $Q_f$  及び目標値  $\lambda_1$  と目標 E G R 弁開度との関係を示すマップが実験等に基づいて設定されており、目標 E G R 弁開度は当該マップから読み出される。

## 【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 4 では、 $\lambda$  センサ 2 6 により検出される実際の空気過剰率  $\lambda$  に応じて上記設定した目標 E G R 弁開度を補正する。つまり、目標 E G R 弁開度はあ

くまでも ECU 40 からの指令値であって実際値ではないため、EGR 弁 32 の開度を目標値  $\lambda 1$  に応じた目標 EGR 弁開度となるように制御したとしても、EGR 弁 32 の実際の開度と目標 EGR 弁開度との間に開度差が生じる場合があり、このように開度差が生じると目標値  $\lambda 1$  と実際の空気過剰率  $\lambda$  との間にも同様の差を生じることから、当該目標値  $\lambda 1$  と実際の空気過剰率  $\lambda$  とを比較し、当該比較結果に応じて目標 EGR 弁開度を実際の開度となるように補正する。

## 【 0 0 2 6 】

具体的には、目標値  $\lambda 1$  と  $\lambda$  センサ 26 により検出される実際の空気過剰率  $\lambda$  の値との差（絶対値） $|\lambda - \lambda 1|$  を求め、当該差に相当する分だけ目標 EGR 弁開度を補正する。なお、このように求めた目標 EGR 弁開度の補正値を学習値として記憶するようにしてもよい。

これにより、目標 EGR 弁開度が EGR 弁 32 の実際の開度に即した適正なものとなる。

## 【 0 0 2 7 】

ステップ S 16 では、上記のように求めた適正な目標 EGR 弁開度に基づいて新気流入量  $Qa$  の基準値、即ち新気量基準値を設定する（新気量基準値設定手段）。つまり、新気流入量  $Qa$  の基準値である新気量基準値は、基本的にはエンジン 1 の運転状態（エンジン回転速度  $Ne$ 、燃料噴射量  $Qf$ 、エンジントルク、絞り弁開度（スロットル開度）、吸気負圧等）に応じて設定されるが、ここでは、当該新気量基準値を上記のように求めた目標 EGR 弁開度で補正するようにする。

## 【 0 0 2 8 】

具体的には、新気流入量  $Qa$  と目標 EGR 弁開度に応じた EGR ガス量  $Qegr$  との差（ $Qa - Qegr$ ）を求め、当該差（ $Qa - Qegr$ ）に応じた基準値を新気量基準値として求める。或いは、EGR ガスを含まない新気流入量  $Qa$  の新気量基準値を目標 EGR 弁開度に応じた値で補正するようにしてもよい。

このとき、目標 EGR 弁開度は上述したように EGR 弁 32 の実際の開度に即した適正なものとなっているので、新気量基準値は、EGR ガスを導入しない場合と同様に極めて正確な値に設定される。

## 【 0 0 2 9 】

一方、上記ステップ S 1 0 の判別結果が偽 (No) で EGR 有と判定されなかった場合、即ち EGR ガスを吸気系に導入していないと判定された場合には、ステップ S 2 0 に進む。

この場合には、吸入空気中に EGR ガスが存在していないので、目標 EGR 弁開度を考慮することなく、上記エンジン 1 の運転状態に応じた通常の新気流入量  $Q_a$  をそのまま新気量基準値として設定する。

#### 【0030】

ステップ S 2 2 では、エアフローセンサ 1 4 の出力信号  $S_{afs}$  と上記のように求めた新気量基準値との差 (絶対値)  $|S_{afs} - \text{基準値}|$  を  $X$  として算出する ( $|S_{afs} - \text{基準値}| = X$ )。つまり、エアフローセンサ 1 4 が正常に機能していれば出力信号  $S_{afs}$  は新気量基準値と一致するはずであるが、ここでは出力信号  $S_{afs}$  と新気量基準値とが一致していない場合に、当該一致していないことを差  $X$  として検出する。

#### 【0031】

そして、ステップ S 2 4 において、当該差  $X$  が所定値  $X_1$  (微小値) 以上 ( $X \geq X_1$ ) であるか否かを判別する。

ステップ S 2 4 の判別結果が真 (Yes) で差  $X$  が所定値  $X_1$  以上と判定された場合には、エアフローセンサ 1 4 が正常に機能しておらず異常であり、エアフローセンサ 1 4 に故障が発生していると判断できる (故障検出手段)。従って、この場合には、ステップ S 2 6 において差  $X$  が所定値  $X_1$  以上である状態が所定時間  $t_1$  継続したことを確認し、ステップ S 2 8 において、エアフローセンサ 1 4 が故障であることを故障ランプ 5 0 を点灯させて運転者等に知らせる。また、ステップ S 3 0 において、エアフローセンサ 1 4 が故障に対応した故障コードを ECU 4 0 内のメモリに記録する。

#### 【0032】

特に、ここでは、新気量基準値は適正な目標 EGR 弁開度に基づいて EGR ガスを導入しない場合と同様に極めて正確に設定されているので、EGR ガスの導入に拘わらず、エアフローセンサ 1 4 の故障を精度よく検出することができ、エアフローセンサ 1 4 の信頼性を向上させることができる。これにより、例えば、

エアフローセンサ 1 4 の出力情報を後処理装置 2 4 の再生制御に使用する場合において、当該制御を適正に実施して排ガス性能のより一層の向上を図ることができる。

#### 【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 4 の判別結果が偽 ( N o ) で差 X が所定値 X 1 ( 微小値 ) よりも小さいと判定された場合には、エアフローセンサ 1 4 は故障なく正常に機能していると判断でき、そのまま当該ルーチンを抜ける。

次に、第 2 実施例を説明する。

図 3 を参照すると、第 2 実施例に係る内燃機関の故障検出装置におけるエアフローセンサ ( A F S ) 故障判定制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下同フローチャートに沿って説明する。なお、当該第 2 実施例では、上記第 1 実施例と異なる部分について説明する。

#### 【 0 0 3 4 】

第 2 実施例では、ステップ S 1 2 において目標 E G R 弁開度を設定したら、上記第 1 実施例のような補正をすることなく、次のステップ S 1 6 において、そのまま当該目標 E G R 弁開度に基づいて新気量基準値を設定する。

そして、ステップ S 1 7 において、 $\lambda$  センサ 2 6 により検出される実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値  $\lambda 1$  とが等しい ( $\lambda = \lambda 1$ ) か否かを判別する。換言すれば、E G R 弁 3 2 の実際の開度と目標 E G R 弁開度との間に開度差が生じ、目標値  $\lambda 1$  と実際の空気過剰率  $\lambda$  との間にも同様の差が生じていないかどうかを判別する。

#### 【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 7 の判別結果が真 ( Y e s ) で実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値  $\lambda 1$  とが等しいと判定された場合には、目標 E G R 弁開度は E G R 弁 3 2 の実際の開度に即した適正なものとなっていると判断でき、ステップ S 2 2 に進む。

一方、ステップ S 1 7 の判別結果が偽 ( N o ) で実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値  $\lambda 1$  とが異なっていると判定された場合には、ステップ S 1 8 おいて、実際の空気過剰率  $\lambda$  が目標値  $\lambda 1$  に一致するように E G R 弁 3 2 の開度を補正する。

#### 【 0 0 3 6 】

つまり、上記第 1 実施例では E G R 弁 3 2 の実際の開度に対して目標 E G R 弁

開度を補正するようにしたが、当該第 2 実施例では目標 EGR 弁開度に対して EGR 弁 32 の実際の開度を補正するようにする。

従って、EGR 弁 32 の実際の開度が目標 EGR 弁開度に即した適正なものとなり、やはり、新気量基準値は EGR ガスを導入しない場合と同様に極めて正確な値に設定される。

#### 【0037】

これにより、EGR ガスの導入に拘わらず、エアフローセンサ 14 の故障を精度よく検出することができ、エアフローセンサ 14 の信頼性を向上させることができ、例えば、エアフローセンサ 14 の情報を後処理装置 24 の再生制御に使用する場合において、当該制御を適正に実施して排ガス性能のより一層の向上を図ることができる。

#### 【0038】

次に、第 3 実施例を説明する。

図 4 を参照すると、第 3 実施例に係る内燃機関の故障検出装置におけるエアフローセンサ (AFS) 故障判定制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下同フローチャートに沿って説明する。なお、当該第 3 実施例では、上記第 1 実施例、第 2 実施例と異なる部分について説明する。

#### 【0039】

第 3 実施例では、ステップ S12 において目標 EGR 弁開度を設定したら、上記第 2 実施例と同様に、次のステップ S16 において、そのまま当該目標 EGR 弁開度に基づいて新気量基準値を設定する。

そして、ステップ S17 において、上記第 2 実施例と同様に、 $\lambda$  センサ 26 により検出される実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値  $\lambda 1$  とが等しい ( $\lambda = \lambda 1$ ) か否かを判別する。

#### 【0040】

ステップ S17 の判別結果が真 (Yes) で実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値  $\lambda 1$  とが等しいと判定された場合には、目標 EGR 弁開度は EGR 弁 32 の実際の開度に即した適正なものとなっていると判断でき、ステップ S22 に進む。

一方、ステップ S17 の判別結果が偽 (No) で実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値



$\lambda 1$ とが異なっていると判定された場合には、ステップ S 1 9 おいて E G R 制御を停止し、ステップ S 2 0 において通常の新気流入量  $Q_a$  をそのまま新気量基準値として設定した後、ステップ S 2 2 に進む。

【 0 0 4 1 】

つまり、当該第 3 実施例では、実際の空気過剰率  $\lambda$  と目標値  $\lambda 1$  とに差がある場合には、新気量基準値を正確に設定できないと判断して E G R 制御自体を停止するようにし、E G R ガスを吸気系に導入させることなく、エンジン 1 の運転状態に応じた新気流入量  $Q_a$  の基準値を新気量基準値としてエアフローセンサ 1 4 の故障判定を行うようにする。

【 0 0 4 2 】

なお、この際、エアフローセンサ 1 4 の故障判定を中止するのではなく、E G R 制御を停止している間においてもエアフローセンサ 1 4 の故障判定は継続的に実施されるので、故障診断の機会が減少してしまうようなこともない。

これにより、E G R ガスの吸気系への導入状況を一切気にすることなく新気量基準値が常に正確な値に設定され、やはり、エアフローセンサ 1 4 の故障を精度よく検出することができ、エアフローセンサ 1 4 の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

以上で本発明の実施形態についての説明を終えるが、本発明の実施形態は上記実施形態に限られるものではない。

例えば、上記実施形態ではエンジン 1 としてディーゼルエンジンを採用したが、エンジン 1 はガソリンエンジンであってもよい。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明の請求項 1 の内燃機関の故障検出装置によれば、新気量基準値設定手段は、内燃機関の運転状態（エンジン回転速度、燃料噴射量、エンジントルク、スロットル開度、吸気負圧等）とともに目標開度設定手段により設定される目標 E G R 弁開度に応じて新気流入量の基準値を設定するので、新気流入量の基準値を目標 E G R 弁開度、即ち E G R ガス量を考慮した値

にでき、当該基準値と新気流量検出手段（エアフローセンサ）により検出された新気流入量との比較結果に基づき、EGRガスの導入に拘わらず新気流量検出手段（エアフローセンサ）の故障診断を確実に実施して新気流量検出手段の信頼性を向上させることができる。これにより、例えば排ガス性能のより一層の向上を図ることができる。

## 【0045】

また、請求項2の内燃機関の故障検出装置によれば、排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と内燃機関の運転状態に応じた所定値との差に基づいて目標EGR弁開度を補正し、当該補正した目標EGR弁開度に応じて基準値を設定するので、新気流入量の基準値を実際のEGR弁開度に即して適正に設定できることになり、EGRガスの導入時における新気流量検出手段の故障診断の精度を高め、新気流量検出手段の信頼性をさらに向上させることができる。

## 【0046】

また、請求項3の内燃機関の故障検出装置によれば、排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と内燃機関の運転状態に応じた所定値とが一致するようにEGR弁開度を補正制御するので、新気流入量の基準値を実際のEGR弁開度に即した適正なものにでき、EGRガスの導入時における新気流量検出手段の故障診断の精度を高め、新気流量検出手段の信頼性をさらに向上させることができる。

## 【0047】

また、請求項4の内燃機関の故障検出装置によれば、排気濃度検出手段により検出された排気系の空燃比または空気過剰率と内燃機関の運転状態に応じた所定値とが相違するときにはEGR弁の制御を停止し、新気流入量の基準値を内燃機関の運転状態にのみ応じて設定するので、故障診断の機会を減ずることなく、新気流量検出手段の故障診断の精度を高め、新気流量検出手段の信頼性をさらに向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明に係る内燃機関の故障検出装置の概略構成図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施例に係るエアフローセンサ（A F S）故障判定制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 3】

本発明の第 2 実施例に係るエアフローセンサ（A F S）故障判定制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 4】

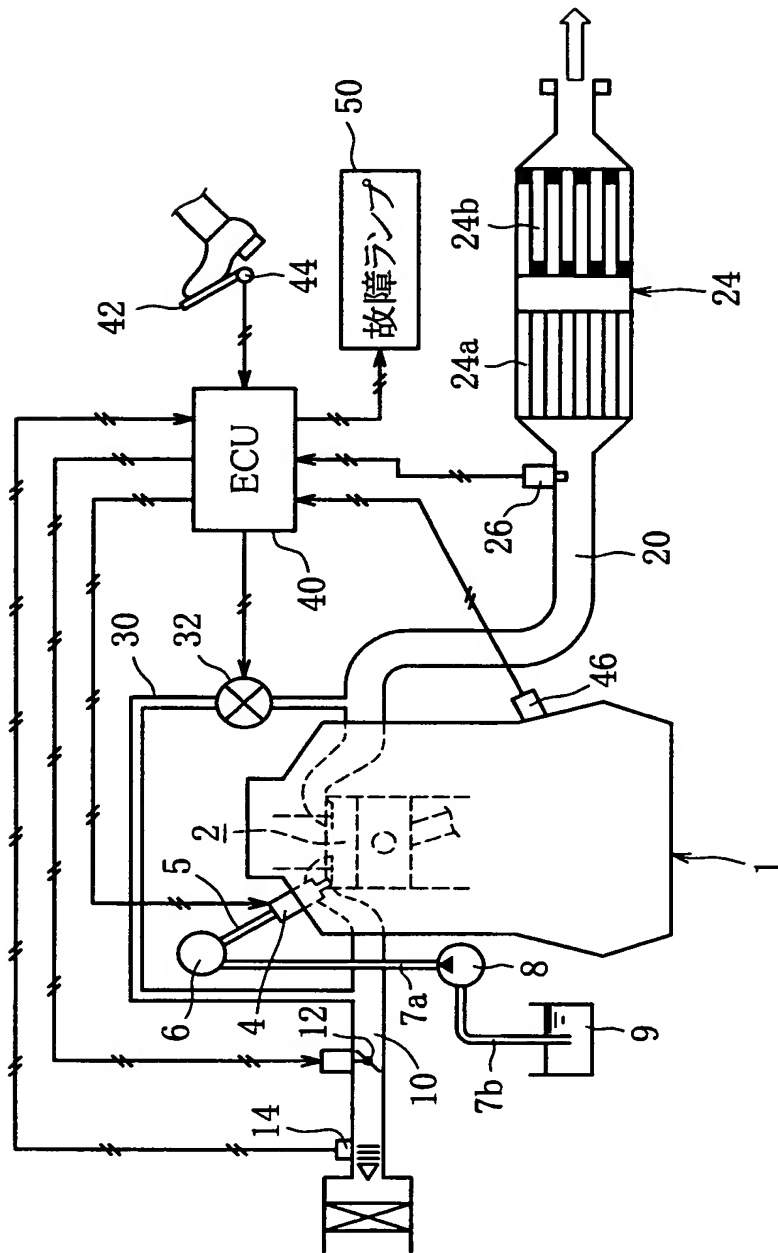
本発明の第 3 実施例に係るエアフローセンサ（A F S）故障判定制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

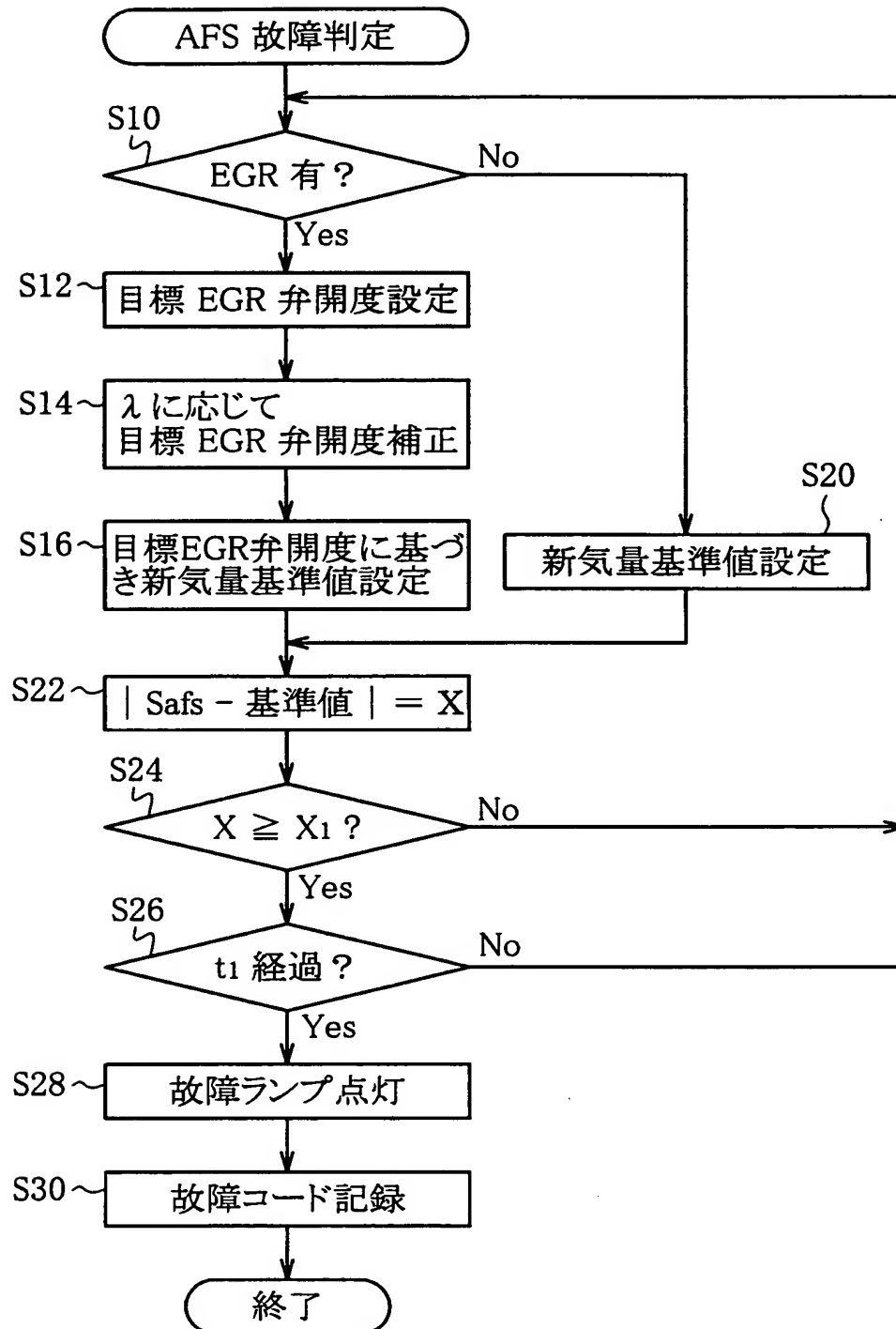
- 1 エンジン（内燃機関）
- 1 0 吸気通路
- 1 4 エアフローセンサ（A F S）
- 2 0 排気通路
- 2 4 後処理装置
- 2 6  $\lambda$  センサ
- 3 0 E G R 通路
- 3 2 E G R 弁
- 4 0 電子コントロールユニット（E C U）
- 4 6 クランク角センサ

【書類名】 図面

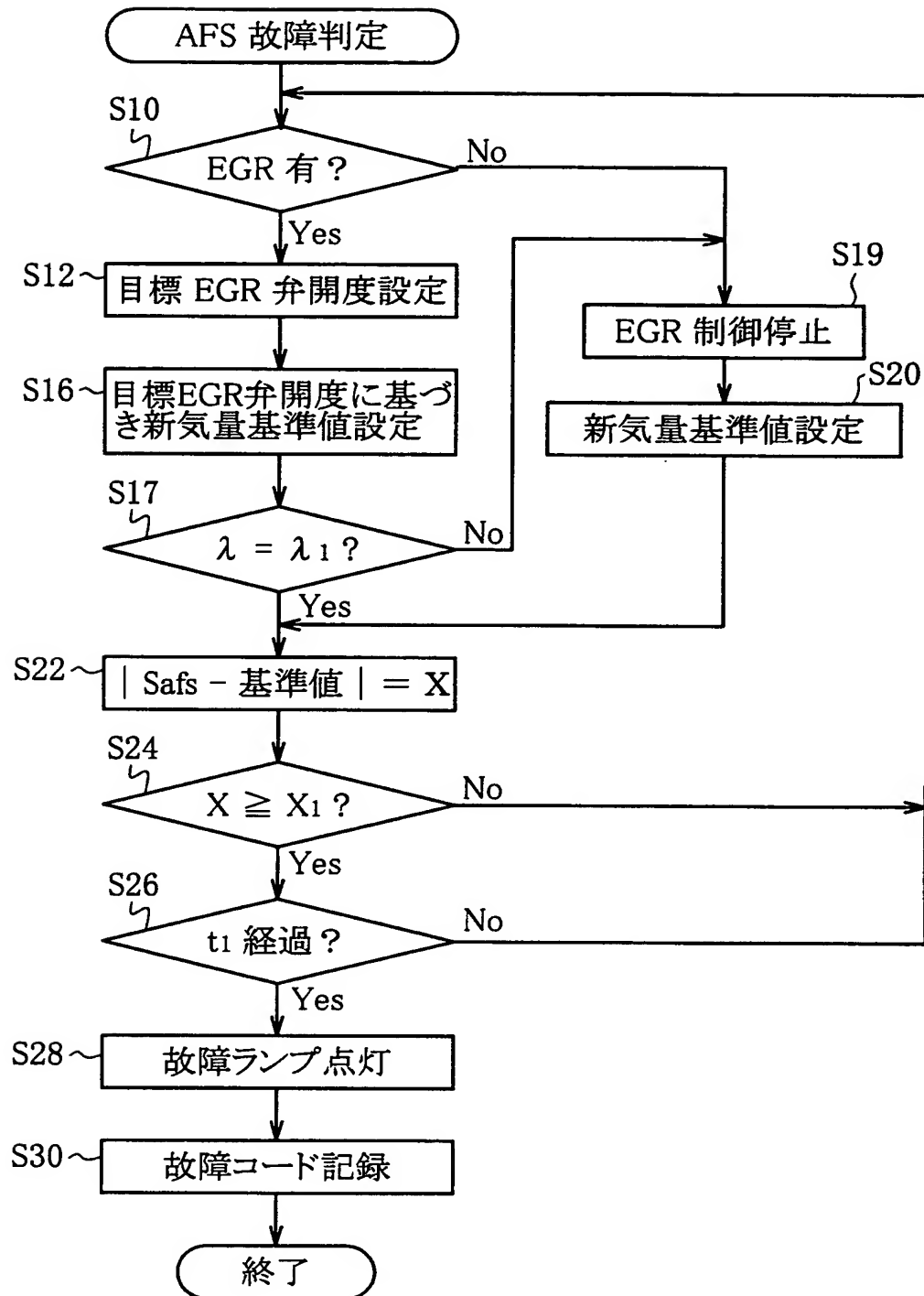
【図1】



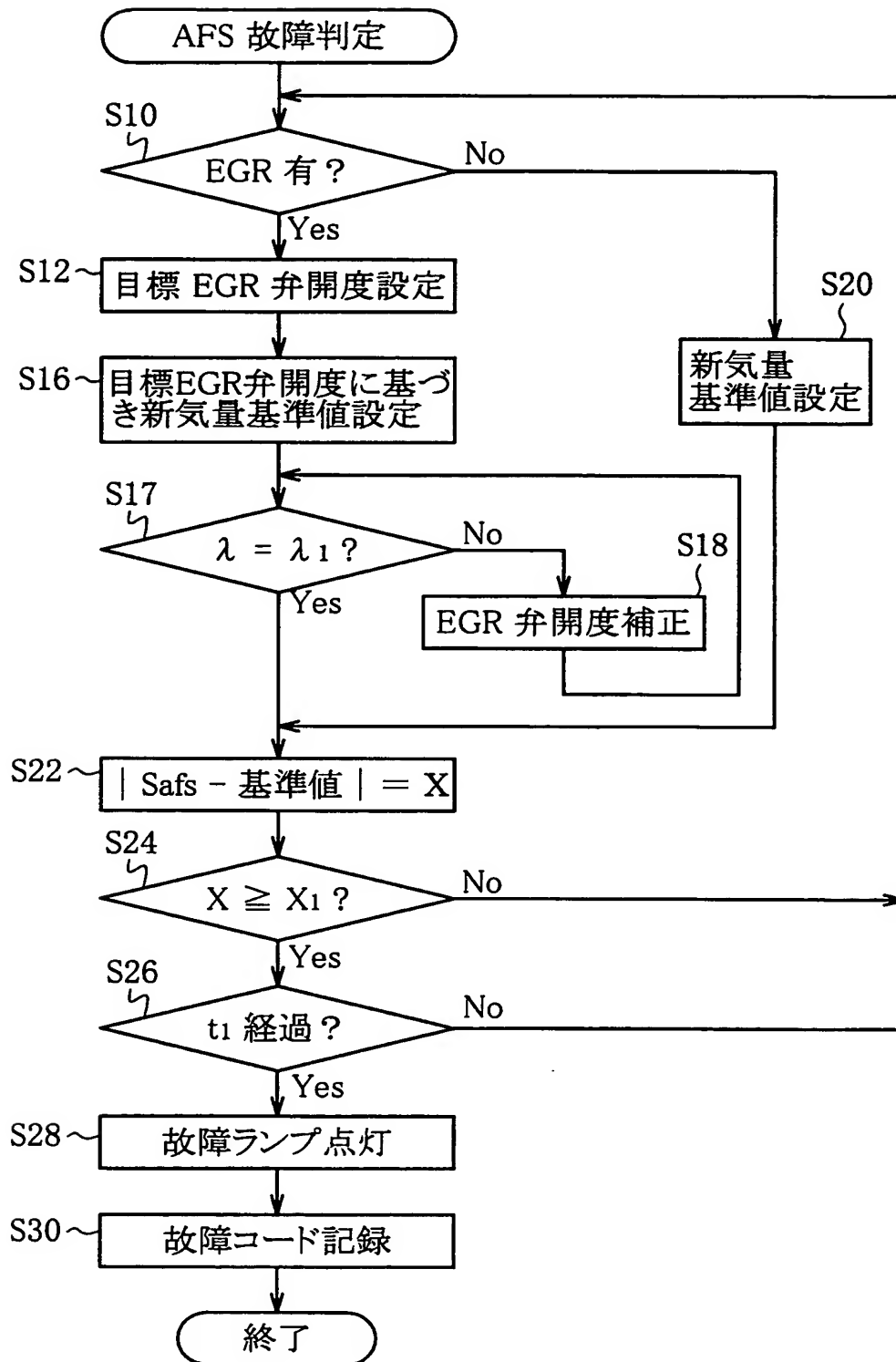
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 EGRガスの導入に拘わらずエアフローセンサの異常を確実に検出可能な内燃機関の故障検出装置を提供する。

【解決手段】 新気流量検出手段（エアフローセンサ）により検出された新気流入量と新気量基準値設定手段(S20)により設定された新気流入量の基準値との比較結果に基づき新気流量検出手段（エアフローセンサ）の異常の有無を検出する故障検出手段(S22～S30)と、EGR装置（EGR通路、EGR弁、目標開度設定手段、EGR弁制御手段）とを備えた内燃機関の故障検出装置において、上記新気量基準値設定手段は、内燃機関の運転状態（エンジン回転速度 $N_e$ 、燃料噴射量 $Q_f$ 等）のみならず目標開度設定手段(S12,S14)により設定される目標EGR弁開度に応じて基準値を設定する(S16)。

【選択図】 図2



【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）  
【提出日】 平成15年 2月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2002-196390  
【承継人】  
    【識別番号】 303002158  
    【氏名又は名称】 三菱ふそうトラック・バス株式会社  
    【代表者】 ヴィルフリート・ポート  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 商業登記簿謄本 1  
    【援用の表示】 平成 1 5 年 1 月 3 1 日付提出の特許第 1 6 6 3 7 4 4 号  
                    の移転登録申請書に添付のものを援用  
    【物件名】 会社分割承継証明書 1  
    【援用の表示】 平成 5 年特許願第 3 0 0 4 8 0 号  
【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 2 8 6 ]

- |          |                      |
|----------|----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日  |
| [変更理由]   | 新規登録                 |
| 住 所      | 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号  |
| 氏 名      | 三菱自動車工業株式会社          |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日  |
| [変更理由]   | 住所変更                 |
| 住 所      | 東京都港区港南二丁目 1 6 番 4 号 |
| 氏 名      | 三菱自動車工業株式会社          |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [303002158]

1. 変更年月日 2003年 1月 7日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目33番8号  
氏 名 三菱ふそうトラック・バス株式会社
2. 変更年月日 2003年 5月 6日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区港南二丁目16番4号  
氏 名 三菱ふそうトラック・バス株式会社